

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-340932
(43)Date of publication of application : 22.12.1998

(51)Int.Cl. H01L 21/60
H01L 23/12

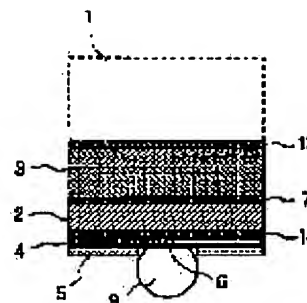
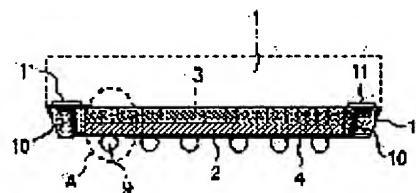
(21)Application number : 09-148253 (71)Applicant : HITACHI CABLE LTD
(22)Date of filing : 05.06.1997 (72)Inventor : ONDA MAMORU
OKABE NORIO
KAMEYAMA YASU HARU
SUGA MIYUKI

(54) TAB TAPE PROVIDED WITH STRESS BUFFER LAYER AND BALL TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the efficiency of a product assembling process by providing, on one side of a polyimide tape, with a wiring pattern arranging with ball terminals through an inner lead and, on the other side thereof, with a stress buffer layer for absorbing thermal stress between a semiconductor chip and a printed board along with an adhesive.

SOLUTION: A wiring pattern 4 is formed on one side of a long polyimide tape 2 through an adhesive 14 and a land 6 is formed on the surface thereof by opening a solder resist 5 circularly in order to form a solder ball terminal 9. A stress buffer layer 3 of an elastomer is formed on the other side through an adhesive 7 and applied with an adhesive 12 for bonding a semiconductor chip 1. Furthermore, an inner lead 10 extending from the wiring pattern 4 is bonded to the semiconductor chip 1 side. Since the semiconductor chip 1 can be mounted without applying an adhesive, the mounting efficiency is enhanced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.03.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3327171
[Date of registration] 12.07.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-340932

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 1 L 21/60
23/12

識別記号

3 1 1

F I

H 0 1 L 21/60
23/12

3 1 1 W
L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-148253

(22) 出願日

平成9年(1997)6月5日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 御田 護

茨城県日立市助川町3丁目1番1号 日立
電線株式会社電線工場内

(72) 発明者 岡部 則夫

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線
株式会社システムマテリアル研究所内

(72) 発明者 亀山 康晴

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線
株式会社システムマテリアル研究所内

(74) 代理人 弁理士 絹谷 信雄

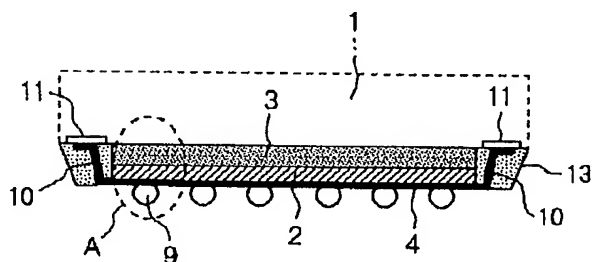
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 応力緩衝層及びボール端子付きTABテープ

(57) 【要約】

【課題】 半導体組み立て工程の最終段階において行われていた接着剤塗布工程とボール端子の形成工程を省略して、製品の組み立て工程の効率化等を達成できる新規な応力緩衝層及びボール端子付きTABテープの提供。

【解決手段】 ポリイミドテープ2片面の配線パターン4上にプリント基板8と接続されるボール端子9を備え、他方、上記ポリイミドテープ2の他面に、半導体チップ1とプリント基板8との熱応力を吸収するための応力緩衝層3を備えると共に、この応力緩衝層3上に半導体チップ1を接着するための接着剤12を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップをプリント基板上に接続するためのTABテープにおいて、ポリイミドテープの片面に、インナーリードを介して上記半導体チップに接続される配線パターンを備え、と共にその配線パターン上に、上記プリント基板と接続されるボール端子を備え、他方、上記ポリイミドテープの他面に、上記半導体チップとプリント基板との熱応力を吸収するための応力緩衝層を備え、と共に、この応力緩衝層上に上記半導体チップを接着するための接着剤を備えたことを特徴とする応力緩衝層及びボール端子付きTABテープ。

【請求項2】 請求項1記載の応力緩衝層及びボール端子付きTABテープにおいて、上記応力緩衝層及び接着剤が、それぞれ $-55\sim 150^{\circ}\text{C}$ における粘弾性係数が $100\sim 1000\text{MPa}$ の低弾性エラストマ及び接着剤からなることを特徴とする応力緩衝層及びボール端子付きTABテープ。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の応力緩衝層及びボール端子付きTABテープにおいて、上記接着剤が、熱可塑性ポリイミド樹脂、又は硬化剤を含んだ未硬化のエポキシ樹脂からなることを特徴とする応力緩衝層及びボール端子付きTABテープ。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の応力緩衝層及びボール端子付きTABテープにおいて、上記ボール端子が、はんだペースト印刷リフローによって形成された 37Pb-Sn の共晶はんだボール、又は搭載法によって形成されたはんだボール、またははんだによって接続された金属ボール、あるいは導電性エポキシ樹脂などの導電性樹脂からなるものであることを特徴とする応力緩衝層及びボール端子付きTABテープ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LSIなどの半導体チップを実装すべく熱応力緩衝層及びボール端子付きTABテープに関するものである。

【0002】

【従来の技術】プリント基板上にボール端子及びTABテープを介して半導体チップを装着したTBGA (Tape Ball Grid Array) には、近年、高度の信頼性が求められるようになり、特に、 -55°C の低温から 150°C の高温までの実用をも模擬した温度サイクル試験が重要視されている。

【0003】しかしながら、通常、プリント基板側の熱膨張係数が $15\sim 20\text{PPM}/^{\circ}\text{C}$ なのに対して、シリコンチップ側の熱膨張係数が $3\text{PPM}/^{\circ}\text{C}$ であるために、プリント基板と直接に接合されるボール端子部分に、両者の熱膨張係数の違いによる熱膨張ストレス（熱応力）が発生し、その結果、はんだによって接合されるプリント基板とボール端子の界面においてはんだの熱疲労クラックが生ずるといった問題があった。

【0004】このため、最近では図6～図8に示すように、半導体チップ1とポリイミドテープ2の間にエラストマからなる熱応力緩衝層3を設けた熱応力緩衝層付きTABテープを用いることではんだの熱疲労クラックを防止する方法が提案されている。

【0005】図示するように、この熱応力緩衝層付きTABテープは、ポリイミドテープ2の片面に、銅箔をエッチング加工してなる配線パターン4とソルダーレジスト5で形成された円形のランド6を備え、と共に、そのポリイミドテープ2の他面にエストラマ接着剤7を介して熱応力緩衝層3を備えたものであり、この熱応力緩衝層3で半導体チップ1とプリント基板8の熱膨張ストレスを吸収することではんだボールからなるボール端子9のはんだ部分に発生する熱疲労クラックを防止するようにしたものである。尚、この配線パターン4は、複数のインナーリード10、10…を介して半導体チップ1の複数のアルミ電極端子11にそれぞれ接続されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来の構造では、以下に示すような種々の不都合があった。

【0007】1. 先ず、熱応力緩衝層3上に半導体チップ1を装着するためには、図7に示すように、この熱応力緩衝層3上に接着剤12を塗布する必要があるが、従来では、この接着剤12を半導体チップ1の組み立てる直前に印刷などによって塗布していたため、(1) 塗布した接着剤12が直接、あるいはこの接着剤12から溶出した揮発溶剤が半導体チップ1のアルミ電極端子11側に流れ出してこれを汚染してしまい、インナーリード10との接続不良をしばしば発生していた。(2) また、この半導体チップ1の組み立て工程は半導体アッセンブリメーカー側で行われるようになっていたため、テープメーカーから供給されたTABテープに貼り付けられたエラストマ3の種類に応じて最適な接着剤12をその都度、選定しなければならず、その保管管理など非常に煩わしい管理が増えるといった不都合があった。(3) さらに、半導体組み立て工程に印刷コートの特種な工程が必要となり、従来のインナーリードボンディング工程の設備の増強改善が必要となっていた。

【0008】2. 次に、従来では、はんだボール9を組み立ての最終段階で形成するようにしていたため、(1) はんだを溶融させる加熱工程（ $230\sim 250^{\circ}\text{C}$ 、10秒）が増え、設備の新設が必要となる上に、(2) 余分な加熱工程の増加によるパッケージ破壊、半導体チップ1とポリイミドフィルム2接着界面のボイドの発生などを招くことがあった。(3) また、はんだボール9を組立の最終段階で形成するには、半導体1ヶ単位での作業となるため、はんだボール9の取付効率や搬送効率が非常に悪かった。(4) しかも、はんだボール9の形成不良が生じた場合には、高価な半導体チップ1を無駄にしないた

めに、その部分の修理が必要となり、工程の更なる複雑化を招くこととなっていた。(5) さらに、はんだボール9を組立の最終段階で形成する際に、このはんだボール9を形成する円形のランド6の表面が既に酸化、あるいは汚染されてしまい、インナーリード10の接続と同様に、ランド6とはんだボール9との接続不良が多く発生していた。特に、インナーリード10の接続工程は、170℃で数分保持され、また、封止剤13による封止工程では、170℃で数時間保持されるようになっているが、この場合、金メッキされたランド6部分には配線パターン4から銅が拡散して酸化銅が形成されて、はんだボール9の形成を著しく阻害する結果となっていた。

(6) また、はんだボール9は通常フラックスを用いて搭載され、また、はんだペーストの印刷法ではペーストに多量のフラックスを含んでいるため、後洗浄が必要であるが、この洗浄は通常界面活性剤を含んだ水系洗浄剤が用いられているため、この洗浄工程で水分がパッケージ内部に浸入し、腐食によって内部配線が破断するなど、信頼性を著しく低下させることがあった。

【0009】そこで、本発明はこのような課題を有効に解決するために案出されたものであり、その目的は、半導体組み立て工程の最終段階において行われていた接着剤塗布工程とボール端子の形成工程を省略して、製品の組み立て工程の効率化及び歩留まりを向上させることができる新規な応力緩衝層及びボール端子付きTABテープを提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、半導体チップをプリント基板上に接続するためのTABテープにおいて、テープ状をしたポリイミドテープの片面に、インナーリードを介して上記半導体チップに接続される配線パターンを備えと共にその配線パターン上に、上記プリント基板と接続されるボール端子を備え、他方、上記ポリイミドテープの他面に、上記半導体チップとプリント基板との熱応力を吸収するための応力緩衝層を備えと共に、この応力緩衝層上に上記半導体チップを接着するための接着剤を備えたものである。

【0011】すなわち、本発明のTABテープは、従来、半導体の組み立て最終工程において応力緩衝層上に塗布形成されていた接着剤とボール端子を予めポリイミドテープ側に一体的に備えてなるものである。

【0012】従って、半導体の組み立て最終工程において、接着剤とボール端子を形成する工程が不要となって後述するような作用効果によって半導体の組み立て最終工程において発生していた、接着剤の汚染及び酸化による接続不良、ボイドの発生、再修理作業、接着剤の選定及びその保管管理、腐食による内部断線等の不都合が全て効果的に解消できる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明を実施する好適一形態を添付図面を参照しながら説明する。

【0014】図1は本発明に係る応力緩衝層及びボール端子付きTABテープの実施の一形態を断面図、図2はその部分拡大図である。

【0015】図示するように、長尺のテープ状をしたポリイミドテープ2の片面(下面)には接着剤14を介して銅箔からなる配線パターン4が形成され、さらにこの配線パターン4の表面には、ソルダーレジスト5を円形に開口したランド6が形成されており、このランド6にはんだボールからなるボール端子9が形成されている。一方、このポリイミドテープ2の他面(上面)には接着剤7を介してエラストマからなる応力緩衝層3が形成されており、さらにこの応力緩衝層3の上面には半導体チップ1を応力緩衝層3側に接着するための接着剤12が形成されている。また、配線パターン4から延びるインナーリード10はそれぞれアルミ電極11を介して半導体チップ1側にボンディングされている。

【0016】まず、このポリイミドテープ2は、通常、幅35〜70mm、長さ25〜100m単位で製造され、その厚さは50〜70μm程度となっており、また、配線パターン4を形成する銅箔は18〜25μm程度が使用されている。また、この配線パターン4をポリイミドテープ2側に接着させる接着剤14は10〜20μm程度の厚さのエポキシ樹脂系接着剤が用いられる。尚、直接ポリイミドテープ2上に銅の蒸着、またはスパッタリングなどによって形成された無接着剤の材料なども使用できる。これらはCCL(Copper Clad Laminate)と呼ばれ、接着剤層がないために屈曲性に優れる特長がある。

【0017】応力緩衝層3を構成するエラストマは、厚さ50〜150μm程度の低弾性材料が用いられ、-55〜150℃における粘弾性係数が100〜1000MPaの低弾性エラストマが使用される。具体的には、シリコン樹脂やゴム配合の低弾性エポキシ樹脂などである。この応力緩衝層3によってガラスエポキシ樹脂配線基板(熱膨張係数10〜20ppm/℃)と半導体チップ1の間の熱応力を吸収するようになっている。そして、この応力緩衝層3は厚さ5〜10μm程度の接着剤7によってポリイミドテープ2側に接着されるようになっている。

【0018】また、この応力緩衝層3側の上面に半導体チップ1を接着するための接着剤12は、シリコン樹脂系のエラストマの場合は、未硬化のシリコン樹脂を硬化剤と配合させたものを、スクリーン印刷法によって応力緩衝層3の部分印刷して形成されるようになっている。また、応力緩衝層3としてNBR等のゴム粒子を配合させたエポキシ樹脂系統のエラストマを用いた場合には、やはり未硬化のエポキシ樹脂モノマーを硬化剤と共に配合して同様にスクリーン印刷して形成する。

【0019】一方、ボール端子9は、これら接着剤がはんだボール形成の熔融加熱工程で硬化するために、応力緩衝層3上の接着剤12を形成する前に加工しておく。尚、このボール端子9はポリイミドテープ2から0.3~0.5mm程度突出するため、応力緩衝層3上の接着剤12を形成する際の印刷では、印刷テープを載せるステージにボール端子9部分を逃がすための凹部を形成しておく必要がある。

【0020】このボール端子9は、はんだペーストの印刷後、230℃で10秒間程度連続リフロー炉によって加熱し、ペーストを熔融して形成するか、あるいは既に加工された0.3~0.65mmφのはんだボールフラックスを印刷したランド6に搭載して同様にリフロー加熱熔融によって形成することができる。

【0021】このようにして、ポリイミドテープ2に対して応力緩衝層3と接着剤12及びボール端子9を一体的に備えたTABテープを形成することが可能となる。尚、半導体チップ1のアッセンブル工程においては、アルミ電極11に接続するボンディング工程での温度が170℃であるために、たとえ融点が180℃の共晶はんだボールを使った場合でもボールが熔融することはない。また、封止後の硬化℃は170℃であるため、同様に熔融することはない。

【0022】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例を説明する。

【0023】（実施例1）先ず、図3及び図4に示すように、幅35mm、厚さ50μm、長さ100mのポリイミドテープ2を用意して、この片方の面に幅26mm、厚さ10μmのエポキシ樹脂系の接着剤14を貼り付け、これに金型によるパンチング加工によってILBウィンドウ15と送り穴16を開口した後、幅26mm、厚さ18μmの圧延銅箔を連続ラミネーターによって貼り合わせ、その後、この銅箔の表面にフォトルーザーレジストをローラーコートによってコーティングしてから、配線パターン4をフォトリソグラフィエッチング法によって形成した。尚、この配線パターン4は、ボール端子9を形成するランド6と、半導体チップ1のアルミ電極11と接続するインナーリード10及びこれらを連結する銅箔配線を有している。その後、インナーリード10を除く配線パターン4の全面に、厚さ10μmの感光性ソルダーレジスト5を印刷してから露光、現像を行い、ランド6を形成した。

【0024】このようにして製造したTABテープは48ピンのインナーリード10と48ヶのランド6を有し、インナーリード10の配線ピッチは0.17mm、ランド6の直径は0.35mm、ランド配置のピッチは0.75mmである。

【0025】そして、このインナーリード10とランド6に金の電気メッキを1.0μmの厚さに施した。金のメッキは半導体チップ1のアルミ電極11と、Au-A

1の合金形成によって接続させるために行うものである。また、ボール端子9形成のためにも、はんだの濡れ性を確保するために重要なものである。

【0026】次に、このポリイミドテープ2の他面のILBウィンドウ15の内側に、150μm厚さのシリコンエラストマテープをILBウィンドウ15の内側寸法に金型で抜き加工したものを同じくシリコン接着剤7で張り合わせて応力緩衝層3を形成した後、さらにこの接着剤7を硬化させてからランド6側に37mass% Pb-Snの組成の共晶はんだペーストをメタルマスクを用いて印刷してから230℃で10秒間加熱し、ボール端子9を形成した。その後、界面活性剤を含む水系洗浄剤60℃でボール端子9を10分間洗浄した。尚、この洗浄はポリイミドテープを巻きほぐしながらリールツール方式で洗浄した。

【0027】最後にこの応力緩衝層3側にシリコン接着剤を5μm厚さに印刷して接着剤12付き応力緩衝装置及びボール端子9を備えたTABテープを製造した。尚、これらの工程は最終の接着剤塗布まで一貫して連続巻き取り方式で行った。

【0028】そして、半導体アッセンブリメーカーでこの応力緩衝層及びボール端子付きTABテープを使用して半導体チップ1を搭載接着する場合には、160℃で2秒間の加熱で加圧接着した後、170℃で20分間硬化させることになる。

【0029】（実施例2）実施例1において、図5に示すように、ボール端子の形成にソルダーレジストを用いずに、ポリイミドテープ2に直接穴を開けてボール17を形成した。この場合には金型で穴を開けるために金型が必要になり、初期費用が高くなるが、感光性のソルダーレジストを用いるフォトリソグラフィがなくなるため、テープ製作費用を大幅に安くすることができる。

【0030】（実施例3）実施例1において、応力緩衝層3に、NBR（ネオプレン、ブタジエン、ラバー）のゴム粒子を配合したエポキシ系エラストマからなる弾性体を用いた。

【0031】実施例1におけるシリコンエラストマフィルムは-50~150℃における粘弾性係数が100MPaであるのに対して、このゴム粒子含有エポキシ樹脂弾性体は、-55℃で1000MPa、150℃では500MPaの粘弾性係数を有している。従って、この粘弾性係数の高い分、熱応力緩衝の効果は小さいが、一般のエポキシ樹脂の値の約1/3と小さいため、温度サイクル環境に対して十分な信頼性を発揮することができる。

【0032】この応力緩衝層3の上に塗布した接着剤は実施例1と同じものを用いた。この接着剤は常温では硬化しないために6ヶ月間の常温での保管では硬化せず、半導体アッセンブリメーカーは、長期保管後も半導体チップの接着に支障無く使用することができる。

【0033】そして、半導体アッセンブリメーカーにおいて、この応力緩衝層及びボール端子付きTABテープを使用して半導体チップ1を搭載接着する場合は、130℃で2秒間加熱して加圧接着した後、170℃で20分間硬化させることで達成できる。

【0034】(実施例4)実施例1において、ボール端子9として共晶はんだボールの代わりに、銅製のボールを使用した。銅のボールの接続には共晶のはんだペーストを印刷し、その上に銅製のボールを搭載してリフローした。

【0035】(実施例5)実施例1において、ボール端子9の形成を導電性にペーストを印刷して形成した。導電性のペーストはエポキシ樹脂であり、導電性を与えるために銅の粒子を配合している。

【0036】このペーストの硬化温度は170℃であり、はんだボールより低温でボールを形成することができる。また、フラックスを用いないために洗浄を必要としないなどの利点を有するが、基板実装の時にははんだで接続できない問題があるため、本実施例の場合には基板実装は同様に導電性ペーストで搭載する方法が適している。

【0037】(実施例6)実施例3において、エラストマの接着剤に熱可塑性の接着剤を用いた。

【0038】この接着剤はTgが210℃であり、この温度で接着剤は軟化して半導体チップ1を接続することができる。また、このポリイミドはエポキシ樹脂系のエラストマ及び半導体シリコンチップと十分な接着力を有している。

【0039】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、以下に示すような優れた効果を発揮することができる。

【0040】1. 半導体チップを接着する接着剤を半導体組み立て工程で塗布する必要がないため、揮発溶剤の溶出等による半導体チップのアルミ電極端子の汚染が回避され、インナーリードとの接続不良を防止することができる。また、半導体アッセンブリ工程において、最適な接着剤をその都度選定する手間が無くなり、半導体チップの実装効率の向上し、かつ煩わしい接着剤の保管理が不要となる。

【0041】2. 半導体組み立て工程では、印刷コートの特長な工程がなくなるため、従来のインナーリードボンディング工程設備の増強改善を行う必要がなくなり、製造コストの低減が達成できる。

【0042】3. ボール端子を組み立て最終工程で形成しないために、はんだを溶融させる加熱工程がなくなり、半導体チップ1とポリイミドテープ接着界面のボイドの発生などの不都合を招くことがない。

【0043】4. ボール端子を組み立て最終工程で形成しないため、ボール端子の取付能率が大幅に向上する。すなわち、本発明ではテープの段階で数個を一括しては

んだペーストの印刷リフロー、又はボール搭載法で同じく数個同時形成が可能となり、例えば、印刷方式では10個の半導体チップ分(480ボール)を一括して形成するため、10倍の能力でボール端子を形成することができる。

【0044】5. ボール端子の形成不良が大幅に減少するため、修理に要する膨大な手間と時間を減少することができる。また、不良が発生した場合でも半導体アッセンブリ工程の前で判明するため、修理が困難な場合はそのまま廃棄処分することが可能となる。

【0045】6. ランド形成後、直ちにボール端子が形成されるため、ランド表面の酸化膜形成や汚染による接続不良を未然に回避することができる。

【0046】7. ボール端子の洗浄はテープ製作の段階で行われるため、洗浄水混入によるパッケージ内部の腐食や内部断線を未然に回避することができる。

【0047】8. 上記1～7に示した効果により、全体的な歩留まりが向上する上に、製造工程に無駄がなくなつて製造効率の向上、コストの低減、すなわち、製品価格を安くすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るTABテープの実施の一形態を示す断面図である。

【図2】図1中A部を示す部分拡大図である。

【図3】本発明のTABテープの実施の一形態を示す平面図である。

【図4】図3中X-X断面図である。

【図5】本発明に係るTABテープの他の実施の一形態を示す断面図である。

【図6】従来の応力緩衝層付きTABテープの実施の一形態を示す断面図である。

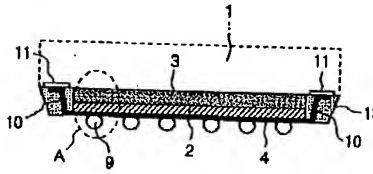
【図7】図6中A部を示す部分拡大図である。

【図8】図7中X-X矢視図である。

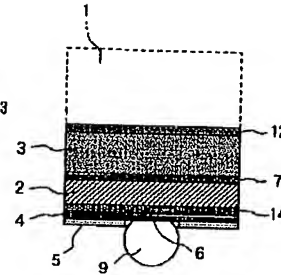
【符号の説明】

- 1 半導体チップ
- 2 ポリイミドテープ
- 3 応力緩衝層
- 4 配線パターン
- 5 ソルダーレジスト
- 6 ランド
- 7 エラストマ用接着剤
- 8 プリント基板
- 9 ボール端子
- 10 インナーリード
- 11 アルミ電極
- 12 半導体チップ用接着剤
- 13 封止剤
- 14 銅箔用接着剤
- 15 ILBウィンドウ
- 16 送り穴

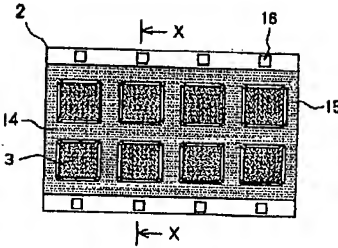
【図1】



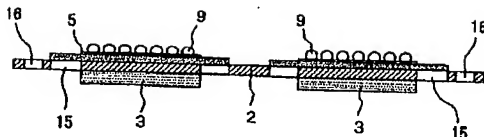
【図2】



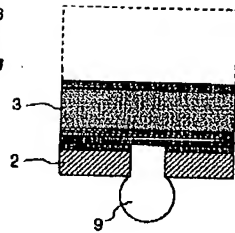
【図3】



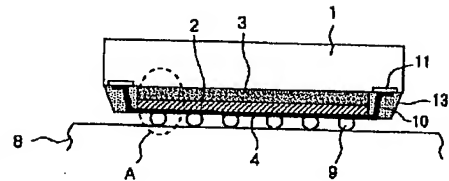
【図4】



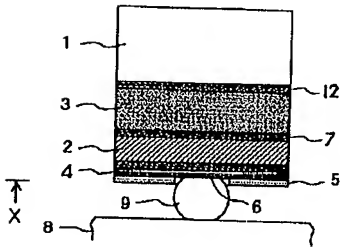
【図5】



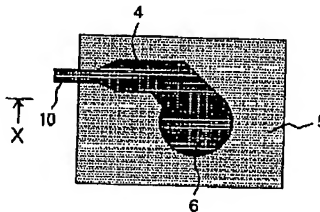
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 菅 美由樹

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線

株式会社システムマテリアル研究所内